

第五章 調查結果對照分析

第一節 案例公園對照分析喬木篩選

本研究為進一步了解公園增設地下停車場對公園喬木生長之影響，在案例公園及對照公園基地進行現地調查後，針對地下停車場開挖區、非地下停車場開挖區、調查樹種、各樹種棵數及原有栽植苗木資料是否完整等項目進行考量，篩選了艷紫荊、楓香、…等九種樹種進行開挖區與非開挖區之生長狀況對照分析(表5-1)。

表5-1 公園喬木調查篩選表

調查樹種	調查公園	案例(開挖範圍)		對照組(非開挖範圍)		符合
		調查棵數	有無原栽植資料	調查棵數	有無原栽植資料	
艷紫荊	春光公園	7	●			●
	林森公園對照組			4	●	
	康樂公園對照組			3	●	
楓香	振興公園	4	●			●
	林森公園對照組			10	●	
	康樂公園對照組			2	●	
阿勃勒	林森公園	6	●			●
	林森公園對照組			3	●	
	康樂公園對照組			11	●	
水黃皮	春光公園	6	●			●
	林森公園	3	●			
	林森公園對照組			5	●	
台灣欒樹	振興公園	8	●			●
	林森公園對照組			11	●	
樟樹	朝陽公園	10	●			●
	康樂公園對照組			10	●	
鳳凰木	朝陽公園	8	●			●
	康樂公園對照組			7	●	
緬梔	春光公園	2	●			●
	林森公園	3	●			
	康樂公園對照組			3	●	

續上表						
小葉欖仁	春光公園	2	●			●
	林森公園	9	●			
	康樂公園對照組			6	●	
青剛櫟	春光公園	5	●			
	春光公園			4		
	朝陽公園	12	●			
黃椰子	春光公園	3	●			
	林森公園	2	●			
印度紫檀	春光公園	3				
紅千層	春光公園	2				
黃槿	春光公園	3	●			
黃脈刺桐	春光公園	1	●			
九芎	春光公園	2	●			
江棗	春光公園	1	●			
白玉蘭	朝陽公園	1	●			
香楠	朝陽公園	2	●			
山黃麻	朝陽公園	2	●			
大花紫薇	林森公園	5	●			
刺桐	振興公園	3	●			

資料來源：本研究整理

以上篩選了艷紫荊、楓香、…等九種樹種進行開挖區與非開挖區之生長狀況對照分析。由於樣本中案例組於93年完工對照組於92年完工者占絕大多數，唯恐喬木生長相差一年產生系統誤差，因此搜尋同一樹種同樣處於地下停車場上方但分別於92年與93年完工之樣本，尋得春光公園93年完工與朝陽公園92年完工之地下停車場上方之青剛櫟，予以獨立樣本T檢定，以確認5年與6年之生長情形是否有明顯差異。由圖5-1、表5-1可以得知， $P = 0.604$ 未達顯著性差異，因此推估92年與93年完工對喬木生長情況無顯著影響。

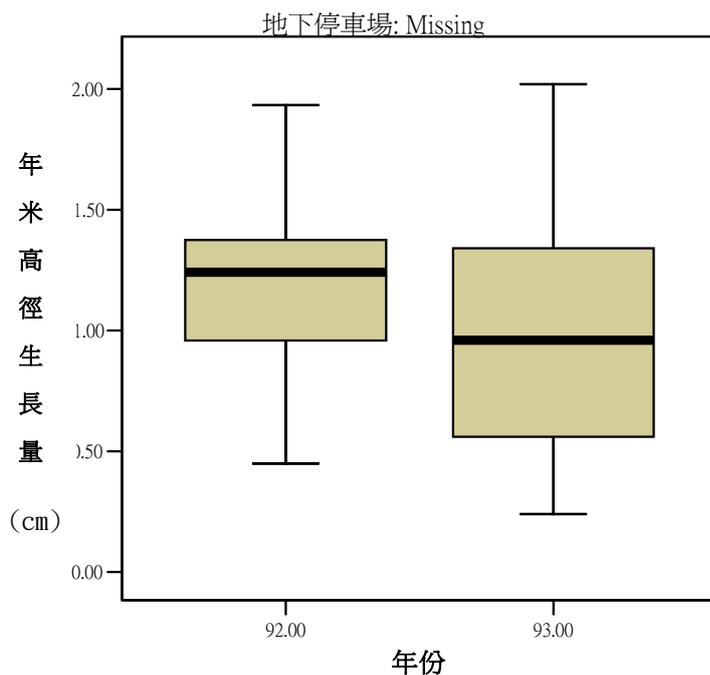


圖5-1 青剛櫟年米高徑生長量分佈盒型圖

表5-2 青剛櫟獨立樣本 T 檢定表

組別統計量 ^a									
		年份	個數	平均數	標準差	平均數的標準誤			
年米高徑差		92.00	12	1.1639	.40018	.11552			
		93.00	5	1.0240	.69389	.31032			

a. 地下停車場 = .

獨立樣本檢定 ^a										
		變異數相等的 Levene 檢定		平均數相等的 t 檢定						
		F 檢定	顯著性	t	自由度	顯著性(雙尾)	平均差異	標準誤差異	差異的 95% 信賴區間	
年米高徑差	假設變異數相等	2.190	.160	.530	15	.604	.13989	.26392	-4.2264	.70242
	不假設變異數相等			.422	5.150	.690	.13989	.33112	-7.0390	.98368

a. 地下停車場 = .

一、各種喬木生長對照分析

依照前段所述之篩選結果一共選出九種喬木樹種：艷紫荊、楓香、阿勃勒、水黃皮、台灣欒樹、樟樹、鳳凰木、緬梔、小葉欖仁，對喬木之年樹高生長量、年樹冠生長量進行了解以及對年米高徑生長量進行對照分析。

(一) 艷紫荊

表5-3 艷紫荊對照分析資料表

1. 艷紫荊	調查公園	年份	現況調查規格			原始栽植規格		
			樹高(m)	冠寬(m)	米高徑(cm)	樹高(m)	冠寬(m)	米高徑(cm)
有地下停車場	春光公園	93	3.4	5.1	18.4	2.5	1.5	7.5
	春光公園	93	4	4.9	13	2.5	1.5	7.5
	春光公園	93	4.3	4.7	9.5	2.5	1.5	7.5
	春光公園	93	4.6	5.5	12	2.5	1.5	7.5
	春光公園	93	4	3.3	14.2	2.5	1.5	7.5
	春光公園	93	4.7	3.4	12.7	2.5	1.5	7.5
	春光公園	93	3.7	4.1	14.7	2.5	1.5	7.5
沒有地下停車場	林森公園	92	4.9	5.8	14.9	2.8	1.2	6
	林森公園	92	5.4	6.4	16.5	2.8	1.2	6
	林森公園	92	9	7.2	21.3	2.8	1.2	6
	林森公園	92	7.7	9.5	20.7	2.8	1.2	6
	康樂公園	92	6.6	6.2	17	2.8	1.2	6
	康樂公園	92	5.8	5.6	22.5	2.8	1.2	6
	康樂公園	92	5.7	8.6	17.6	2.8	1.2	6

由圖5-2中看到第一四分位數至第三四分位數沒有重疊，故艷紫荊之年樹高生長量、年樹冠生長量在有無地下停車場上方有差異，在無地下停車場之年樹高樹冠生長量較高，在獨立樣本T檢定中年樹高生長量與年樹冠生長量皆有顯著影響，而年米高徑差在無地下停車場的分佈為1.48 - 2.55而平均數為2.1071，在有地下停車場的分佈為0.4 - 1.2而平均數為1.1090，無地下停車場平均數高於有地下停車場的平均數(表5-4)。

以「年米高徑生長量」為「因變數」，樣本所屬「公園下方有無地下停車場」為解釋因子，進行獨立樣本T檢定分析之結果 $P = 0.003$ ，達顯著差異，推論公園有無設置地下停車場，對艷紫荊年米高徑生長量有顯著影響。

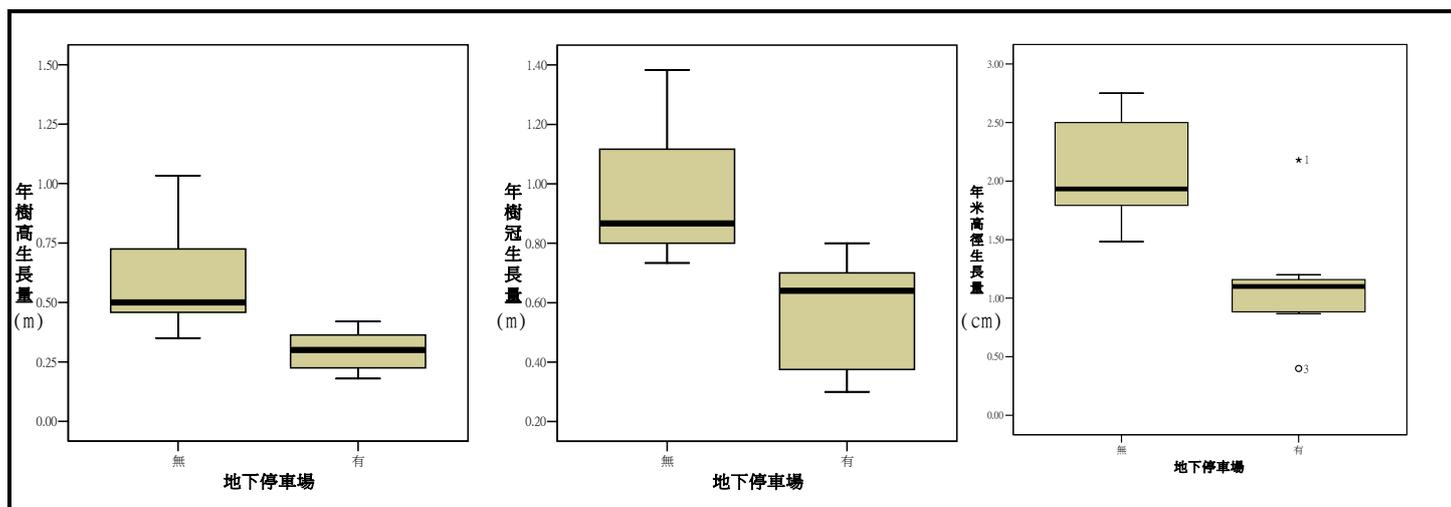


圖5-2 艷紫荊年樹高生長量、年樹冠生長量及年米高徑生長量分佈盒型圖

表5-4 艷紫荊獨立樣本 T 檢定表

艷紫荊	無地下停車場 (平均數)	有地下停車場 (平均數)	P 值	有顯著差異
年樹高生長量	0.6071	0.2967	0.014	●
年樹冠生長量	0.9738	0.5557	0.005	●
年米高徑生長量	2.1071	1.109	0.003	●

(二) 楓香

表5-5 楓香對照分析資料表

2. 楓香	調查公園	年份	現況調查規格			原始栽植規格		
			樹高(m)	冠寬(m)	米高徑(cm)	樹高(m)	冠寬(m)	米高徑(cm)
有地下停車場	振興公園	93	4.6	3.9	12.4	3	2	10
	振興公園	93	3.8	1.57	9.1	3	2	10
	振興公園	93	5.6	2.64	12	3	2	10
	振興公園	93	5.6	3.14	10.5	3	2	10
沒有地下停車場	林森公園	92	8.4	5.8	15	3.5	1.5	8
	林森公園	92	6.7	5	10.2	3.5	1.5	8
	林森公園	92	6.9	5	16.1	3.5	1.5	8
	林森公園	92	7.5	5.2	16.3	3.5	1.5	8
	林森公園	92	5.6	4.2	10.2	3.5	1.5	8
	林森公園	92	6.7	4.5	12.8	3.5	1.5	8
	林森公園	92	6.9	5.2	22.1	3.5	1.5	8
	林森公園	92	9.5	5.8	22.4	3.5	1.5	8
	林森公園	92	9.2	5.6	20.8	3.5	1.5	8
	林森公園	92	9.2	7.4	20	3.5	1.5	8
	康樂公園	92	8.2	7.1	19.1	3.5	1.5	8
	康樂公園	92	10.4	6.6	24.2	3.5	1.5	8

由圖5-3中看到第一四分位數至第三四分位數沒有重疊，故楓香之年樹高生長量、年樹冠生長量在有無地下停車場上方有差異，在無地下停車場之年樹高樹冠生長量較高，在獨立樣本T檢定中年樹高生長量與年樹冠生長量皆有顯著影響，而年米高徑差在無地下停車場的分佈為0.37 - 2.7而平均數為1.5722，在有地下停車場的分佈為0.1 - 0.48而平均數為0.2，無地下停車場平均數高於有地下停車場的平均數(表5-6)。

以「年米高徑生長量」為「因變數」，樣本所屬「公園下方有無地下停車場」為解釋因子，進行獨立樣本T檢定分析之結果 $P = 0.000$ ，達顯著差異，推論公園有無設置地下停車場，對楓香年米高徑生長量有顯著影響。

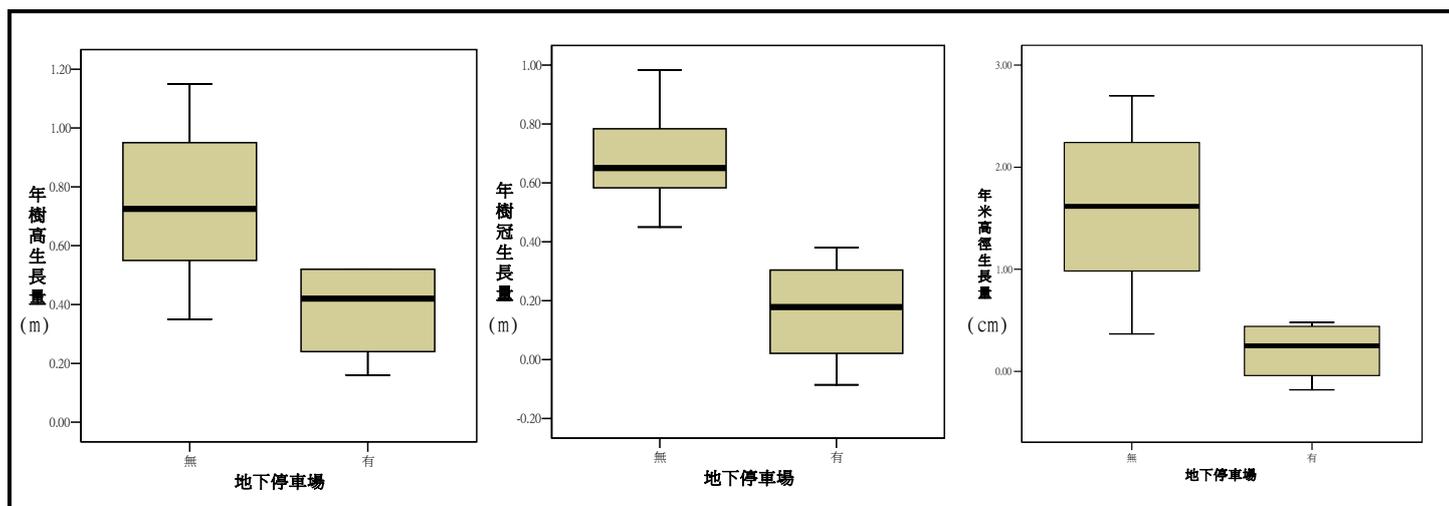


圖5-3 楓香年樹高生長量、年樹冠生長量及年米高徑生長量分佈盒型圖

表5-6 楓香獨立樣本 T 檢定表

楓香	無地下停車場 (平均數)	有地下停車場 (平均數)	P 值	有顯著差異
年樹高生長量	0.7389	0.38	0.016	●
年樹冠生長量	0.6861	0.1625	0	●
年米高徑生長量	1.5722	0.2	0	●

(三) 阿勃勒

表5-7 阿勃勒對照分析資料表

3. 阿勃勒	調查公園	年份	現況調查規格			原始栽植規格		
			樹高(m)	冠寬(m)	米高徑(cm)	樹高(m)	冠寬(m)	米高徑(cm)
有地下停車場	林森公園	92	7	3.7	12.2	4	2	10
	林森公園	92	7	5.1	14.3	4	2	10
	林森公園	92	5.4	2.9	10.2	4	2	10
	林森公園	92	4.2	3.7	10.8	4	2	10
	林森公園	92	6.3	5.4	13.7	4	2	10
	林森公園	92	6.9	5.3	12.6	4	2	10
沒有地下停車場	林森公園	92	6.9	3.8	10.6	4	2	10
	林森公園	92	7.2	4.4	12.4	4	2	10
	林森公園	92	6.9	5.4	13.2	4	2	10
	康樂公園	92	6.5	17.6	15.3	4	2	10
	康樂公園	92	6.4	6.4	13.3	4	2	10
	康樂公園	92	7.3	6.2	16.6	4	2	10
	康樂公園	92	8.1	7.2	24.7	4	2	10
	康樂公園	92	7.2	7.6	24.9	4	2	10
	康樂公園	92	8.1	6.4	28.5	4	2	10
	康樂公園	92	7.9	5.5	12.2	4	2	10
	康樂公園	92	6.8	5.3	18.4	4	2	10
	康樂公園	92	8.2	6.4	13.9	4	2	10
	康樂公園	92	5.3	5.2	13.8	4	2	10
	康樂公園	92	9.3	9.6	24	4	2	10

由圖5-4中看到第一四分位數至第三四分位數有重疊，故阿勃勒之年樹高生長量、年樹冠生長量在有無地下停車場上方差異不大，在無地下停車場之年樹高樹冠生長量較高，但在獨立樣本T檢定中年樹高生長量有顯著影響，而年樹冠生長量則無顯著影響。年米高徑差在無地下停車場的分佈為0.1 - 3.08而平均數為1.2119，在有地下停車場的分佈為0.03 - 0.72而平均數為0.3833，無地下停車場平均數高於有地下停車場的平均數(表5-8)。

以「年米高徑生長量」為「因變數」，樣本所屬「公園下方有無地下停車場」為解釋因子，進行獨立樣本T檢定分析之結果 $P = 0.009$ ，達顯著差異，推論公園有無設置地下停車場，對阿勃勒年米高徑生長量有顯著影響。

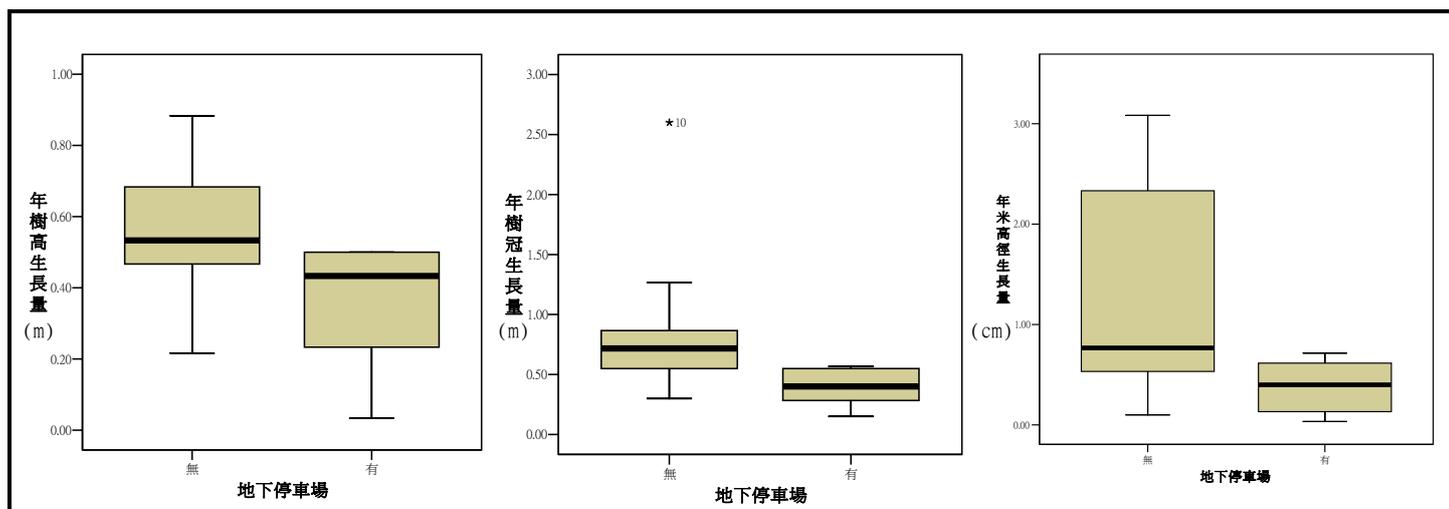


圖5-4 阿勃勒年樹高生長量、年樹冠生長量及年米高徑生長量分佈盒型圖

表5-8 阿勃勒獨立樣本 T 檢定表

阿勃勒	無地下停車場 (平均數)	有地下停車場 (平均數)	P 值	有顯著差異
年樹高生長量	0.5488	0.3556	0.032	●
年樹冠生長量	0.8214	0.3917	0.088	
年米高徑生長量	1.2119	0.3833	0.009	●

(四) 水黃皮

表5-9 水黃皮對照分析資料表

4.水黃皮	調查公園	年份	現況調查規格			原始栽植規格		
			樹高(m)	冠寬(m)	米高徑(cm)	樹高(m)	冠寬(m)	米高徑(cm)
有地下停車場	林森公園	92	4.6	5	11.4	2.9	1.2	6
	林森公園	92	4.5	6.2	13.9	2.9	1.2	6
	林森公園	92	5.2	4.67	15.7	2.9	1.2	6
	春光公園	93	4.4	4.8	12.3	2.5	1.5	7.5
	春光公園	93	3.9	3.1	9	2.5	1.5	7.5
	春光公園	93	4.2	4.1	11.2	2.5	1.5	7.5
	春光公園	93	3.9	3.8	11.2	2.5	1.5	7.5
	春光公園	93	3.3	4.4	10.1	2.5	1.5	7.5
	春光公園	93	3.4	2.3	10.9	2.5	1.5	7.5
沒有地下停車場	林森公園	92	3.7	4.27	14.5	2.8-3	1.2	6
	林森公園	92	4	6.7	15.9	2.8-3	1.2	6
	林森公園	92	3.4	2.4	13.6	2.8-3	1.2	6
	林森公園	92	4	4.4	12.6	2.8-3	1.2	6
	林森公園	92	4.3	4.3	14.2	2.8-3	1.2	6

由圖5-5中看到年樹高生長量第一四分位數至第三四分位數沒有重疊，而年樹冠生長量則有重疊故水黃皮之年樹冠生長量在有無地下停車場上方差異不大，在獨立樣本T檢定中年樹高生長量有顯著影響，而年樹冠生長量則無顯著影響。而年米高徑差在無地下停車場的分佈為1.1 - 1.65而平均數為1.36，在有地下停車場的分佈為0.3 - 1.62而平均數為0.8637，無地下停車場平均數高於有地下停車場的平均數(表5-10)。

以「年米高徑生長量」為「因變數」，樣本所屬「公園下方有無地下停車場」為解釋因子，進行獨立樣本T檢定分析之結果 $P = 0.025$ ，達顯著差異，推論公園有無設置地下停車場，對水黃皮年米高徑生長量有顯著影響。

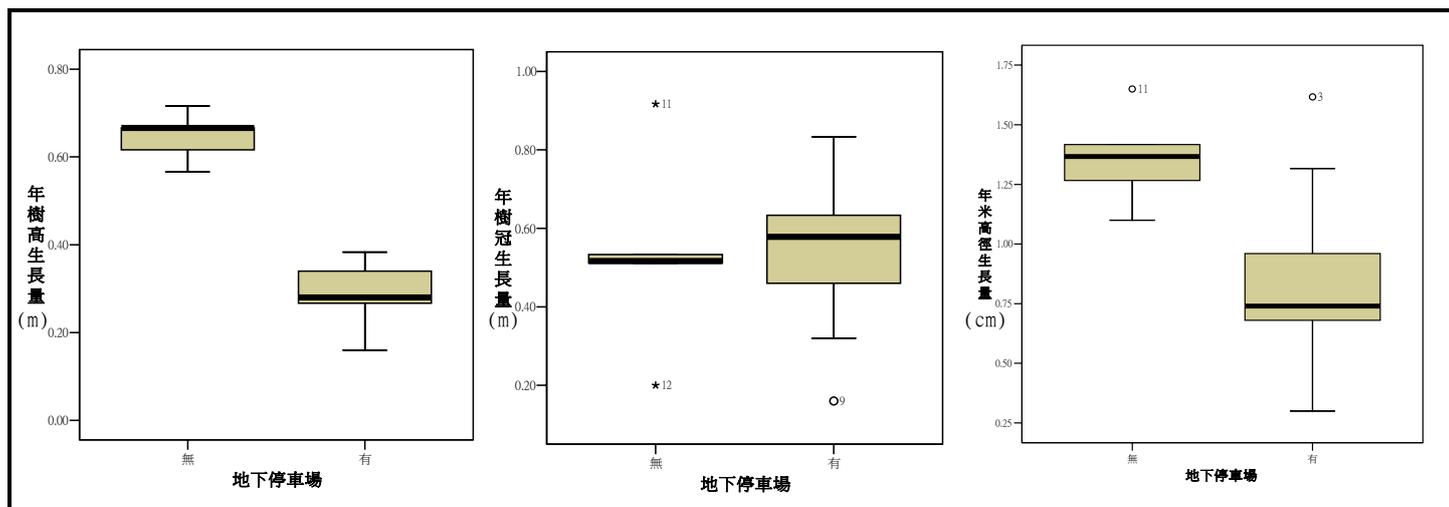


圖5-5 水黃皮年樹高生長量、年樹冠生長量及年米高徑生長量分佈盒型圖

表5-10 水黃皮獨立樣本 T 檢定表

水黃皮	無地下停車場 (平均數)	有地下停車場 (平均數)	P 值	有顯著差異
年樹高生長量	0.6462	0.2837	0	●
年樹冠生長量	0.5357	0.5272	0.946	
年米高徑生長量	1.36	0.8637	0.025	●

(五) 台灣欒樹

表5-11 台灣欒樹對照分析資料表

5. 台灣欒樹	調查公園	年份	現況調查規格			原始栽植規格		
			樹高(m)	冠寬(m)	米高徑(cm)	樹高(m)	冠寬(m)	米高徑(cm)
有地下停車場	振興公園	93	3.6	2.53	8.9	3	2	10
	振興公園	93	3.7	2.17	8.4	3	2	10
	振興公園	93	5.4	7.2	18.5	3	2	10
	振興公園	93	5.2	6.2	11.5	3	2	10
	振興公園	93	5.1	7.6	20.7	3	2	10
	振興公園	93	3.3	2.95	12.6	3	2	10
	振興公園	93	5.9	7.7	22.4	3	2	10
	振興公園	93	4.1	4.76	13.3	3	2	10
沒有地下停車場	林森公園	92	4.8	4.4	22.4	3.3	1.8	8
	林森公園	92	5.9	5.6	22.9	3.3	1.8	8
	林森公園	92	6	6.9	21.8	3.3	1.8	8
	林森公園	92	6.3	8.2	23.9	3.3	1.8	8
	林森公園	92	7.4	8	21.1	3.3	1.8	8
	林森公園	92	4.7	6.2	18.8	3.3	1.8	8
	林森公園	92	5	6.6	19.8	3.3	1.8	8

由圖5-6中看到第一四分位數至第三四分位數有重疊，故台灣欒樹之年樹高生長量、年樹冠生長量在有無地下停車場上方差異不大，在無地下停車場之年樹高樹冠生長量較高，在獨立樣本T檢定中年樹高生長量與年樹冠生長量皆無顯著影響，而年米高徑差在無地下停車場的分佈為1.8 - 2.65而平均數為2.2548，在有地下停車場的分佈為0.3 - 2.48而平均數為0.9075，無地下停車場平均數高於有地下停車場的平均數(表5-12)。

以「年米高徑生長量」為「因變數」，樣本所屬「公園下方有無地下停車場」為解釋因子，進行獨立樣本T檢定分析之結果 $P = 0.009$ ，達顯著差異，推論公園有無設置地下停車場，對台灣欒樹年米高徑生長量有顯著影響。

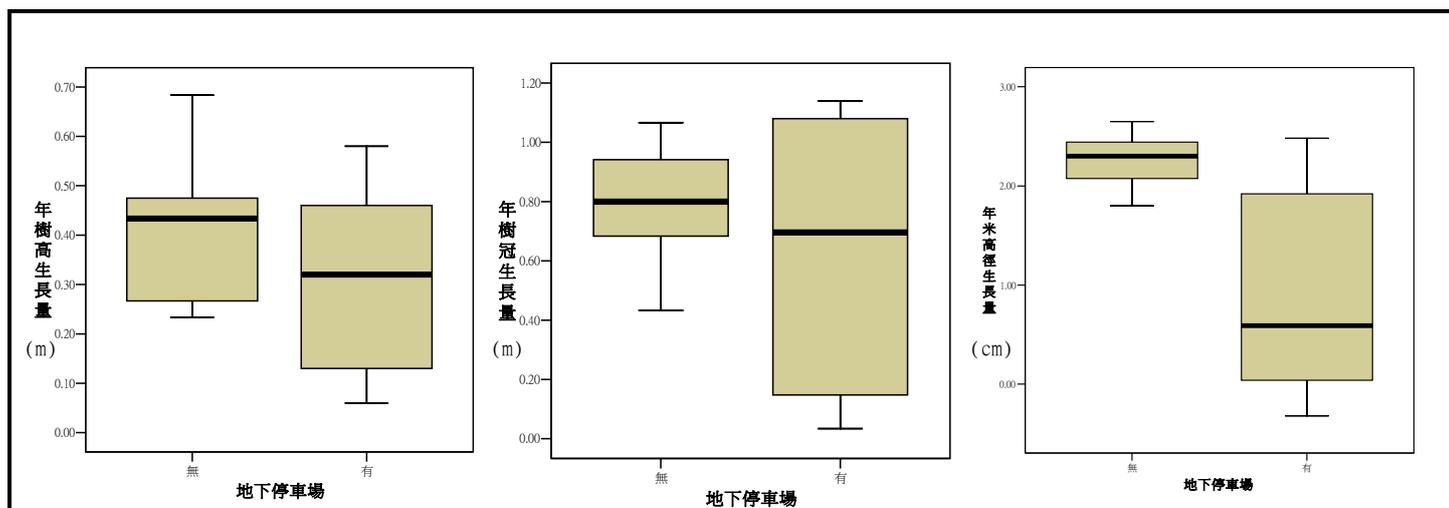


圖5-6 台灣欒樹年樹高生長量、年樹冠生長量及年米高徑生長量分佈盒型圖

表5-12 台灣欒樹獨立樣本 T 檢定表

台灣欒樹	無地下停車場 (平均數)	有地下停車場 (平均數)	P 值	有顯著差異
年樹高生長量	0.4048	0.3075	0.317	
年樹冠生長量	0.7929	0.6277	0.395	
年米高徑生長量	2.2548	0.9075	0.009	●

(六) 樟樹

表5-13 樟樹對照分析資料表

6. 樟樹	調查公園	年份	現況調查規格			原始栽植規格		
			樹高(m)	冠寬(m)	米高徑(cm)	樹高(m)	冠寬(m)	米高徑(cm)
有地下停車場	朝陽公園	92	6.1	3.5	19.5	2.8	1.2	10
	朝陽公園	92	4.5	4.13	18.5	2.8	1.2	10
	朝陽公園	92	5.5	4.2	10.1	2.8	1.2	10
	朝陽公園	92	5.8	4.8	17.8	2.8	1.2	10
	朝陽公園	92	4.8	3.95	9.2	2.8	1.2	10
	朝陽公園	92	6.2	4.1	18.1	2.8	1.2	10
	朝陽公園	92	6.8	6.3	19.8	2.8	1.2	10
	朝陽公園	92	7.1	5.6	16.5	2.8	1.2	10
	朝陽公園	92	6	4.9	21.3	2.8	1.2	10
	朝陽公園	92	7.7	5.5	20.1	2.8	1.2	10
沒有地下停車場	康樂公園	92	6.9	7.6	23	4	2	12
	康樂公園	92	6.3	6.8	20.7	4	2	12
	康樂公園	92	6.9	6.2	20.1	4	2	12
	康樂公園	92	8.6	7.1	19.8	4	2	12
	康樂公園	92	8.4	9.7	20.5	4	2	12
	康樂公園	92	8	7.6	20.3	4	2	12
	康樂公園	92	8.6	5.2	19.1	4	2	12
	康樂公園	92	6.5	5.1	17.2	4	2	12
	康樂公園	92	5.5	5.2	16.5	4	2	12
	康樂公園	92	7.3	7.8	31.3	4	2	12

由圖5-7中看到第一四分位數至第三四分位數有重疊，故樟樹之年樹高生長量、年樹冠生長量在有無地下停車場上方差異不大，在無地下停車場之年樹高樹冠生長量較高，但在獨立樣本T檢定中年樹高生長量無顯著影響，而年樹冠生長量則有顯著影響。而年米高徑差在無地下停車場的分佈為0.75 - 3.22而平均數為1.475，在有地下停車場的分佈為0.02 - 1.88而平均數為1.205，無地下停車場平均數高於有地下停車場的平均數(表5-14)。

以「年米高徑生長量」為「因變數」，樣本所屬「公園下方有無地下停車場」為解釋因子，進行獨立樣本T檢定分析之結果 $P = 0.397$ ，未達顯著差異，推論公園有無設置地下停車場，對樟樹年米高徑生長量未有顯著影響。

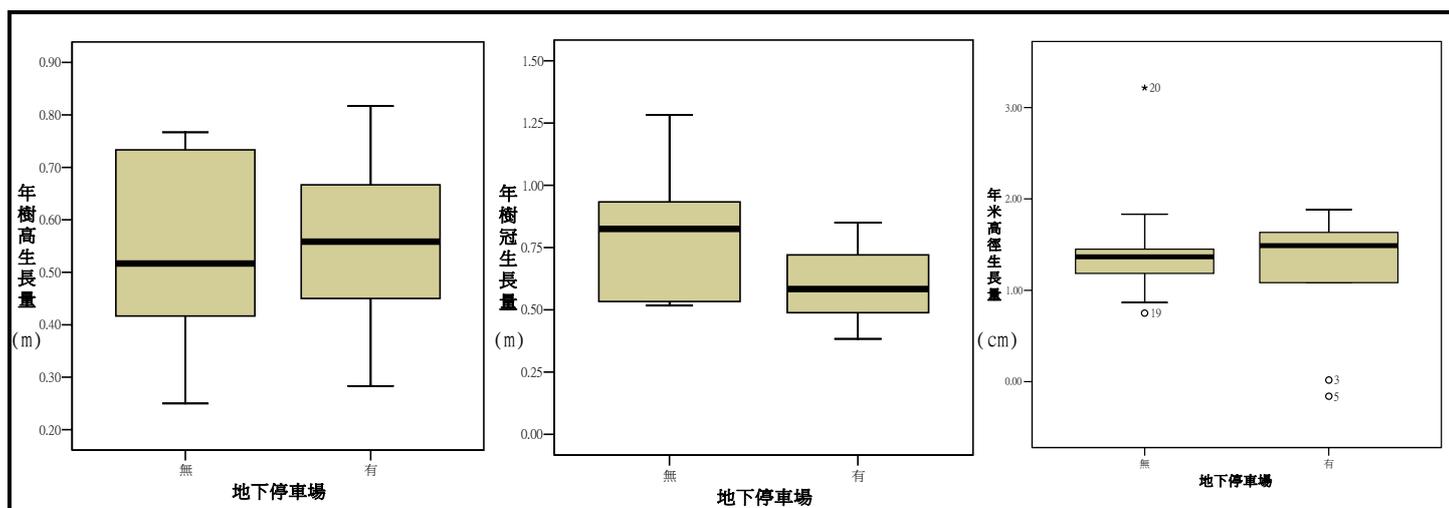


圖5-7 樟樹年樹高生長量、年樹冠生長量及年米高徑生長量分佈盒型圖

表5-14 樟樹獨立樣本 T 檢定表

樟樹	無地下停車場 (平均數)	有地下停車場 (平均數)	P 值	有顯著差異
年樹高生長量	0.55	0.5583	0.913	
年樹冠生長量	0.805	0.6042	0.038	●
年米高徑生長量	1.475	1.205	0.397	

(七) 鳳凰木

表5-15 鳳凰木對照分析資料表

7. 鳳凰木	調查公園	年份	現況調查規格			原始栽植規格		
			樹高(m)	冠寬(m)	米高徑(cm)	樹高(m)	冠寬(m)	米高徑(cm)
有地下停車場	朝陽公園	92	6.5	12.25	35.3	3.5	1.2	10
	朝陽公園	92	5.8	10.25	26.1	3.5	1.2	10
	朝陽公園	92	5.7	9.1	28.1	3.5	1.2	10
	朝陽公園	92	5.7	13.8	28	3.5	1.2	10
	朝陽公園	92	5.5	4.3	24.4	3.5	1.2	10
	朝陽公園	92	8.7	11.2	33.2	3.5	1.2	10
	朝陽公園	92	7.8	11.8	35	3.5	1.2	10
	朝陽公園	92	8.8	10.4	30.2	3.5	1.2	10
沒有地下停車場	康樂公園	92	6.6	11	33.3	4	2	10
	康樂公園	92	7.4	9.6	15.3	4	2	10
	康樂公園	92	6.3	10.4	32.1	4	2	10
	康樂公園	92	7.3	11.2	32.4	4	2	10
	康樂公園	92	5.7	13	33.3	4	2	10
	康樂公園	92	5.6	12.6	17	4	2	10
	康樂公園	92	5	8.4	14.8	4	2	10

由圖5-8中看到第一四分位數至第三四分位數有重疊，故鳳凰木之年樹高生長量、年樹冠生長量在有無地下停車場上方差異不大，在有地下停車場之年樹高樹冠生長量較高，在獨立樣本T檢定中年樹高生長量與年樹冠生長量皆無顯著影響，而年米高徑差在無地下停車場的分佈為0.8 - 3.88而平均數為2.5762，在有地下停車場的分佈為2.68 - 4.22而平均數為3.4746，無地下停車場平均數低於有地下停車場的平均數(表5-16)。

以「年米高徑生長量」為「因變數」，樣本所屬「公園下方有無地下停車場」為解釋因子，進行獨立樣本T檢定分析之結果 $P = 0.183$ ，未達顯著差異，推論公園有無設置地下停車場，對鳳凰木年米高徑生長量未有顯著影響。

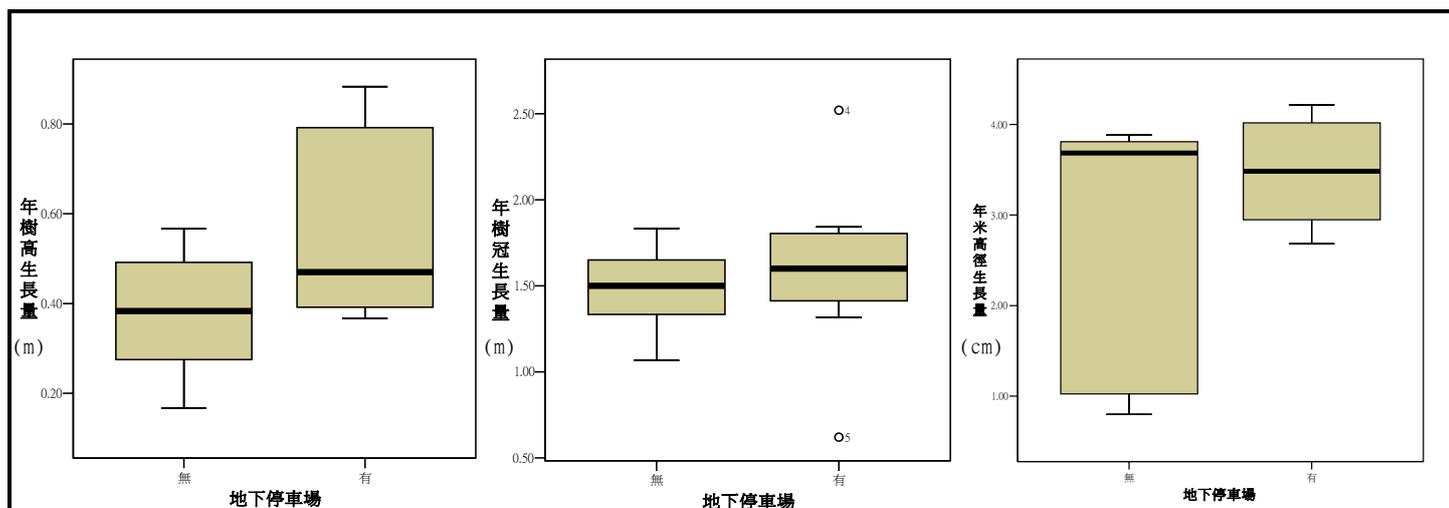


圖5-8 鳳凰木年樹高生長量、年樹冠生長量及年米高徑生長量分佈盒型圖

表5-16 鳳凰木獨立樣本 T 檢定表

鳳凰木	無地下停車場 (平均數)	有地下停車場 (平均數)	P 值	有顯著差異
年樹高生長量	0.3786	0.5696	0.74	
年樹冠生長量	1.481	1.5967	0.613	
年米高徑生長量	2.5762	3.4746	0.183	

(八) 緬梔

表5-17 緬梔對照分析資料表

8.緬	調查公園	年份	現況調查規格			原始栽植規格		
			樹高(m)	冠寬(m)	米高徑(cm)	樹高(m)	冠寬(m)	米高徑(cm)
有地下停車場	林森公園	92	4	2	8.2	3.3	1.5	8
	林森公園	92	3.8	1.9	8.3	3.3	1.5	8
	林森公園	92	3.1	2.4	8.3	3.3	1.5	8
	春光公園	93	3.1	1	6	2.5	1.5	5.5
	春光公園	93	3	1.1	6	2.5	1.5	5.5
沒有地下停車場	林森公園	92	3.7	4.27	14.5	3	1.5	8
	林森公園	92	4	6.7	15.9	3	1.5	8
	林森公園	92	4	6.7	15.9	3	1.5	8

由圖5-9中看到第一四分位數至第三四分位數沒有重疊，故緬梔之年樹高生長量、年樹冠生長量在有無地下停車場上方有差異，在無地下停車場之年樹高樹冠生長量較高，但在獨立樣本T檢定中年樹高生長量無顯著影響，而年樹冠生長量則有顯著影響。而年米高徑差在無地下停車場的分佈為1.08 - 1.32而平均數為1.2389，在有地下停車場的分佈為0.03 - 0.1而平均數為0.667，無地下停車場平均數高於有地下停車場的平均數(表5-18)。

以「年米高徑生長量」為「因變數」，樣本所屬「公園下方有無地下停車場」為解釋因子，進行獨立樣本T檢定分析之結果 $P = 0.003$ ，達顯著差異，推論公園有無設置地下停車場，對緬梔年米高徑生長量有顯著影響。

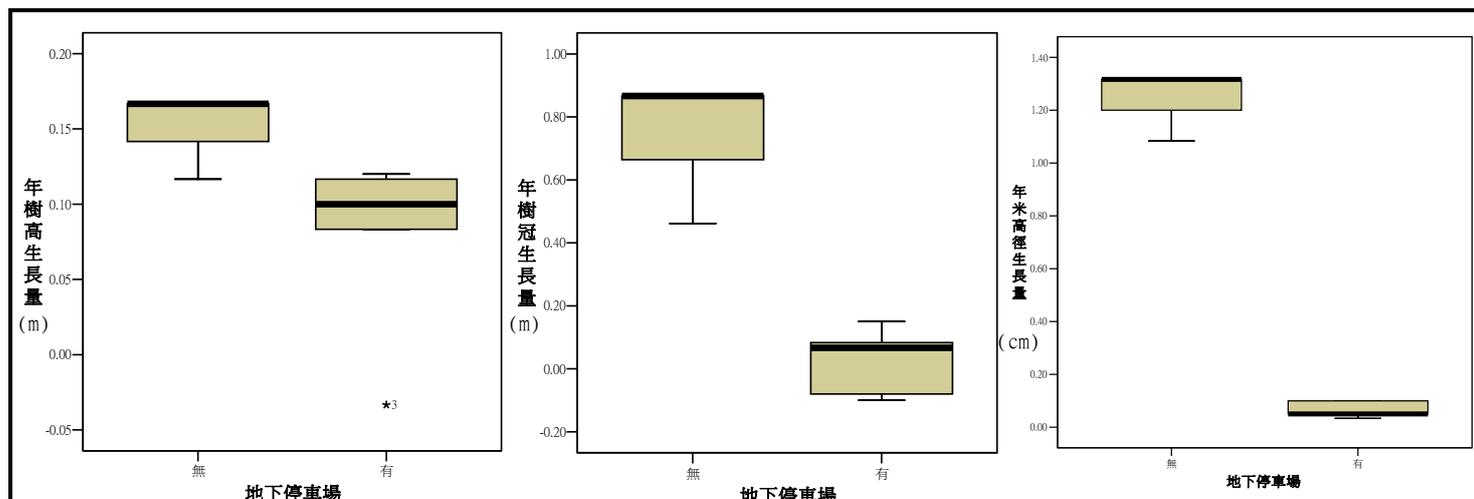


圖5-9 緬梔年樹高生長量、年樹冠生長量及年米高徑生長量分佈盒型圖

表5-18 緬梔獨立樣本 T 檢定表

緬梔	無地下停車場 (平均數)	有地下停車場 (平均數)	P 值	有顯著差異
年樹高生長量	0.15	0.0773	0.118	
年樹冠生長量	0.7317	0.024	0.001	●
年米高徑生長量	1.2389	0.0667	0.003	●

(九) 小葉欖仁

表5-19 小葉欖仁對照分析資料表

9.小葉欖仁	調查公園	年份	現況調查規格			原始栽植規格		
			樹高(m)	冠寬(m)	米高徑(cm)	樹高(m)	冠寬(m)	米高徑(cm)
有地下停車場	春光公園	93	6	4.21	19.3	3.5	1.5	8
	春光公園	93	9.7	5.5	10.6	3.5	1.5	8
	林森公園	92	5.4	5.7	13	4	2	10
	林森公園	92	6.6	5.4	17	4	2	10
	林森公園	92	8.1	7.6	20.3	4	2	10
	林森公園	92	5.9	5.3	13	4	2	10
	林森公園	92	6.7	7.8	20.2	4	2	10
	林森公園	92	6.6	4.4	12.7	4	2	10
	林森公園	92	5.3	5.8	17.8	4	2	10
	林森公園	92	7	7.4	17.6	4	2	10
	林森公園	92	4.2	5.6	12.3	4	2	10
沒有地下停車場	康樂公園	92	10.3	13	28	4	2	10
	康樂公園	92	9	10.1	24.6	4	2	10
	康樂公園	92	14.2	12.4	33.5	4	2	10
	康樂公園	92	11.8	14	33.7	4	2	10
	康樂公園	92	9.7	12.8	29.8	4	2	10
	康樂公園	92	10	12.6	27.4	4	2	10

由圖5-10中看到第一四分位數至第三四分位數沒有重疊，故小葉欖仁之年樹高生長量、年樹冠生長量在有無地下停車場上方有差異，在無地下停車場之年樹高樹冠生長量較高，在獨立樣本T檢定中年樹高生長量與年樹冠生長量皆有顯著影響，而年米高徑差在無地下停車場的分佈為2.43 - 3.95而平均數為3.25，在有地下停車場的分佈為0.38 - 2.26而平均數為1.0694，無地下停車場平均數高於有地下停車場的平均數(表5-20)。

以「年米高徑生長量」為「因變數」，樣本所屬「公園下方有無地下停車場」為解釋因子，進行獨立樣本T檢定分析之結果 $P = 0.000$ ，達顯著差異，推論公園有無設置地下停車場，對小葉欖仁年米高徑生長量有顯著影響。

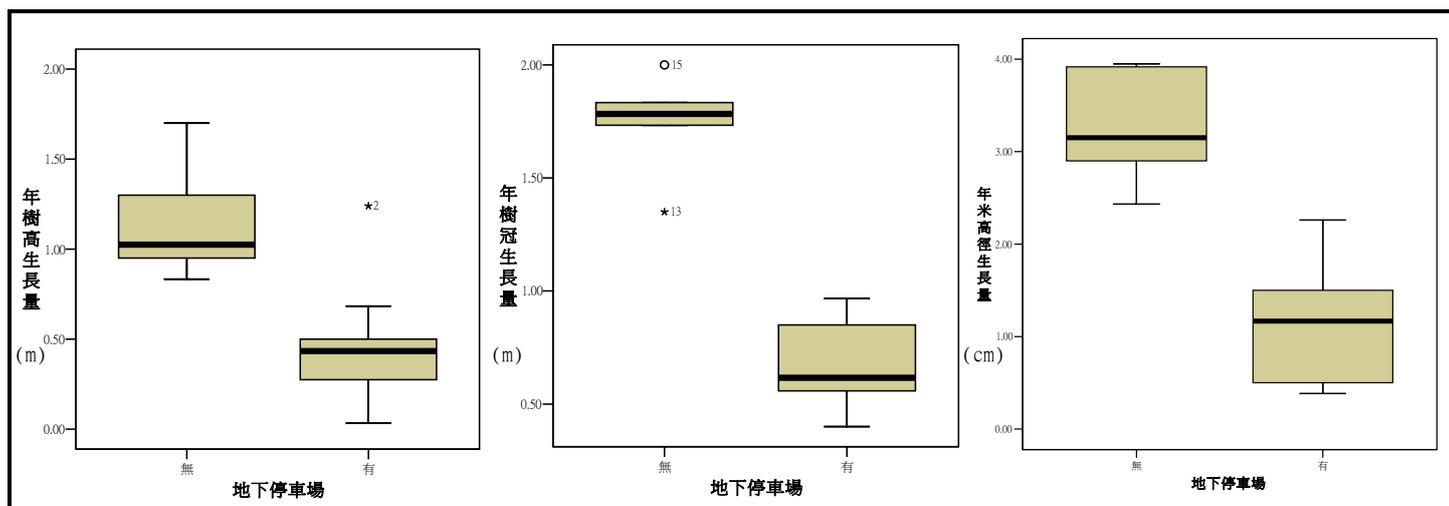


圖5-10 小葉欖仁年樹高生長量、年樹冠生長量及年米高徑生長量分佈盒型圖

表5-20 小葉欖仁獨立樣本 T 檢定表

小葉欖仁	無地下停車場 (平均數)	有地下停車場 (平均數)	P 值	有顯著差異
年樹高生長量	1.1389	0.4582	0.001	●
年樹冠生長量	1.7472	0.6826	0	●
年米高徑生長量	3.25	1.0694	0	●

第二節 綜合分析

一、 喬木生長環境影響分析

本研究對春光公園、朝陽公園、振興公園、林森公園、康樂公園共五個公園進行喬木生長狀況之實地調查研究。在喬木生長環境的部分發現，朝陽公園及振興公園喬木生長會受到日照長短及建物遮蔭的影響，因朝陽公園三面面向四樓以上建築物，並且周邊道路為3米，僅一面為8米寬道路，種植在公園周圍的樟樹樹冠容易影響道路使用而需要修剪，且因為建築遮蔭的關係，喬木的日照時間也受到影響。振興公園則是在西側有一棟高層建築，在下午時喬木日照受到影響，公園東側則為磺溪，故在公園內風勢較其他公園來得強勁，風力也可能造成對喬木生長的影響。春光公園位於道路三角地帶，受到建物遮蔭的影響較小，但公園內穿越步道較多，喬木可能受到步道的設置而進行修剪影響生長。相對來說，林森公園與康樂公園受到風力、日照、步道設置的影響較小，且腹地也較廣大，喬木生長環境較不受到公園週邊開發的影響。

二、 喬木樹高差異分析

本研究對九種喬木樹種：艷紫荊、楓香、阿勃勒、水黃皮、台灣欒樹、樟樹、鳳凰木、緬梔、小葉欖仁，進行實地調查之研究。在盒型圖分析後發現，在停車場上的艷紫荊、楓香、水黃皮、緬梔、小葉欖仁整體較對照組低，阿勃勒、台灣欒樹、樟樹、鳳凰木則差異較小。

在獨立樣本T檢定中有達到顯著差異的有艷紫荊、楓香、阿勃勒、水黃皮、小葉欖仁五種樹種，未達顯著差異的有台灣欒樹、樟樹、鳳凰木、緬梔，其中停車場上的鳳凰木，其年樹高生長量平均數較對照組高，其組內變異大於組間變異，甚至地下停車場(朝陽公園)上方之最高的樹，其樹高比對照公園(康樂公園)都高，推測可能因為朝陽公園面積較小且三面距離建築物均較近，因而影響日照條件，公園內之鳳凰木為爭取陽光，故最高樹高較康樂公園為高。而水黃皮在無地下停車場之年樹高生長量雖較有地下停車場高，但平均樹高卻較對照組低，推測可能在林森公園未開挖地區調查之水黃皮因靠近道路邊造成生長較為不良。

整體而言，調查樹種中有八種樹種在無地下停車場之年樹高生長量均高於地下停車場之年樹高生長量，但鳳凰木在無地下停車場與有地下停車場之平均樹高幾乎相差不遠。但水黃皮卻有較特別狀況，雖然年樹高生長量無地下停車場較高，但無地下停車場之平均樹高卻低於地下停車場，推論因為在不同位置生長之平均樹高種植位置受周邊環境影響的關係而與其他樹種不同。

三、 喬木樹冠差異分析

本研究對九種喬木樹種：艷紫荊、楓香、阿勃勒、水黃皮、台灣欒樹、樟樹、鳳凰木、緬梔、小葉欖仁，進行實地調查之研究。在盒型圖分析後發現，在停車場上的艷紫荊、楓香、緬梔、小葉欖仁整體較對照組低，阿勃勒、水黃皮、台灣欒樹、樟樹、鳳凰木則差異較小。

在獨立樣本T檢定中有達到顯著差異的有艷紫荊、楓香、緬梔、小葉欖仁四種樹種，未達顯著差異的有阿勃勒、水黃皮、台灣欒樹、鳳凰木。

整體而言，調查樹種中有八種樹種在無地下停車場之年樹冠生長量均高於有地下停車場，但水黃皮之年樹冠生長量雖在無地下停車場與有地下停車場差異不大，但無地下停車場平均樹冠卻是較高的。而鳳凰木雖然差異不大，但在地下停車場之年樹冠生長量卻是高於無地下停車場。在調查中發現，公園喬木的維護管理可能會對喬木進行枝幹的修剪，進而影響到樣本喬木樹高樹冠調查的數據，而喬木之米高徑相對於樹高、樹冠較不受到其他外來因素影響。

四、 喬木米高徑差異分析

本研究對九種喬木樹種：艷紫荊、楓香、阿勃勒、水黃皮、台灣欒樹、樟樹、鳳凰木、緬梔、小葉欖仁，進行實地調查之研究。在年樹高生長量、年樹冠生長量、年米高徑生長量T檢定分析中發現鳳凰木皆無受到地下停車場之影響，但在公園喬木的維護管理中，颱風季節前後或者靠近道路與步道旁，可能會對喬木進行枝幹的修剪進而影響到樹高樹冠的大小，而喬木之米高徑相對於樹高、樹冠較不受到其他外來因素影響，也為一般苗木栽植的重要尺寸判別基準，由此來觀察喬木生長是否受到設置地下停車場的影響較為客觀，故以喬木年米高徑生長量進行對照分析，並且做獨立樣本T檢定，從顯著性與否來判斷是否受到設置地下停車場的影響。

在九種喬木獨立樣本T檢定中，艷紫荊、楓香、阿勃勒、水黃皮、台灣欒樹、緬梔、小葉欖仁，總共有七種樹種 $P < 0.05$ ，有達到顯著性差異，而未有顯著性差異的則有樟樹以及鳳凰木。經與年樹高生長量與年樹冠生長量比較，發現樟樹在樹冠顯示出有所差異而樹高則為有差異，最後在年米高徑生長量為無顯著差異，推測可能康樂公園腹地較廣，故喬木之樹高樹冠伸展條件較佳，而朝陽公園之樟樹都緊靠在道路邊，可能經過修剪的影響，所以在樹冠生長部分有明顯差異，但在米高徑的成長影響卻不大。而鳳凰木在年樹高生長量、年樹冠生長量就無明顯之差異，但在年米高徑生長量的獨立樣本T檢定中一樣呈現無顯著差異，推測鳳凰木在有無地下停車場之公園皆能正常生長，可能因為樹種特性的原因故不受影響。

表5-21 調查喬木之年樹高生長量、年樹冠生長量、年米高徑生長量影響表

樹名	年樹高生長量	年樹冠生長量	年米高徑生長量
艷紫荊	●	●	●
楓香	●	●	●
阿勃勒	●		●
水黃皮	●		●
台灣欒樹			●
樟樹		●	
鳳凰木			
緬梔		●	●
小葉欖仁	●	●	●

四、 喬木根系特性差異分析

本研究對九種喬木樹種：艷紫荊、楓香、阿勃勒、水黃皮、台灣欒樹、樟樹、鳳凰木、緬梔、小葉欖仁，進行實地調查之研究。九種喬木當中屬深根性的有台灣欒樹、水黃皮、阿勃勒、鳳凰木，屬中根性的有樟樹、楓香、小葉欖仁、艷紫荊，屬淺根性的有緬梔(表5-20)。

研究分析發現，有顯著差異影響之樹種，其根系分布由淺根性到深根性皆有，如艷紫荊、楓香、阿勃勒、水黃皮、台灣欒樹、緬梔、小葉欖仁，雖然台灣植物在根系上分布較淺，經過實地調查比對後，並不只侷限在深根性樹種才會受到影響，淺、中根系植物生長也可能受到地下開挖闢建停車場的影響。

在研究結果中，無顯著性差異之樹種有樟樹與鳳凰木，樟樹為中根性，而鳳凰木為深根性，在請教中國文化大學景觀學系潘富俊教授後，推測此兩種樹種可能由於根系發展以及適應力強的生理特性，所以在生長過程中較不會受到設置地下停車場條件之影響。進一步查詢樹種生理特性資料後發現，鳳凰木在高雄壽山珊瑚礁石灰岩地形中為優勢物種，可見其強韌的適應力，而樟樹在台灣多數分布在東部以及恆春海岸邊，對土壤的適應力強，可以做為良好的防風林，從這兩種植物根系與生理習性來看，推測除了根系的深淺可能影響植栽的生長外，喬木樹種生理特性上對土壤的適應能力應該也是重要的依據。

表5-22 調查喬木生理習性表

有影響	樹名	樹型	根係特性		
			楊昆瀚(2007)	顏正平(1974)	書籍資料
●	緬梔	傘型	--	--	淺根性
●	小葉欖仁	層塔型	中根性	具短淺主根及垂下根，水平根發達，根多密集於中下層，中根性	中根性
●	楓香	圓錐型	中根性根張良好	無主根，具粗大水平根，根多密集於上層，中根性	中根性
●	艷紫荊	不規則型	--	--	中根性
●	阿勃勒	圓錐型	深根性	--	深根性
●	水黃皮	傘型	深根性	--	深根性
●	台灣欒樹	圓型	深根性	--	深根性
--	樟樹	闊型	中根性根系強健	無主根，具粗大水平根或斜出根，有少數垂下根，根密集於上層，中根性	中根性
--	鳳凰木	傘型	深根性，老樹易形成板根	--	深根性

*書籍資料：《公園常見花木，1992》、《臺灣原生景觀植物圖鑑，1993》、《台灣植物圖鑑，2000》、《台灣行道樹圖鑑，2004》、《福爾摩沙植物記，2007》

資料來源：本研究整理

五、小結

本研究對九種喬木樹種：艷紫荊、楓香、阿勃勒、水黃皮、台灣欒樹、樟樹、鳳凰木、緬梔、小葉欖仁，進行實地調查研究，當中可以發現喬木的生長可能會受到公園週邊開發造成的微氣候環境(如高樓陰影、通風)影響，或者受到維護管理的影響。其中樹高與樹冠最容易受到維護管理的影響，可能是因為鄰近道路或步道而受到修剪、或颱風前後的整理，或者像是緬梔，因為要使之開花而進行枝條修剪，以及樹型較為凌亂或開展也會容易被修剪。相對來說，米高徑較不易受到維護管理的影響，故本研究以喬木之米高徑生長量來做為判斷是否受到地下開闢停車場之影響，結果顯示大多數樹種皆受到地下停車場的影響，但仍有某些樹種不受限制，推測除了根系的深淺與土層的厚度可能影響植栽的生長外，喬木本身的生理特性以及對土壤的適應力也是很重要的原因之一。